

MULTILAYER FILM SURFACE REFLECTOR

Publication Number: 63-165805 (JP 63165805 A) , July 09, 1988

Inventors:

- NAKAJIMA YUCHI

Applicants

- HOYA CORP (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

Application Number: 61-309112 (JP 86309112) , December 27, 1986

International Class (IPC Edition 4):

- G02B-005/28
- G02B-005/08

JAPIO Class:

- 29.2 (PRECISION INSTRUMENTS--- Optical Equipment)
- 14.2 (ORGANIC CHEMISTRY--- High Polymer Molecular Compounds)
- 26.2 (TRANSPORTATION--- Motor Vehicles)

Abstract:

PURPOSE: To obtain a multilayer film reflector excellent in a glare shielding property, visibility, etc., by setting up the optical film thickness of one layer of dielectric films successively laminated by the prescribed number of layers to constitute a dielectric multilayer film to $\lambda_0/2$ (λ_0 is the wavelength of light to be the center of design) and setting up the optical film thickness of the other layers to $\lambda_0/4$.

CONSTITUTION: The dielectric multilayer film is formed by laminating a high refractive index film layer (2H layer), a low refractive index film layer (L layer) and a high refractive index film layer (H layer) successively on the front face of a glass base 1 and a black absorbing film 9 is applied to the rear face of the same glass base 1. When the optical film thickness of at least one of the dielectric films constituting the dielectric multilayer films is set up to $\lambda_0/2$ (λ_0 is the wavelength of light to be the center of design) and the optical film thickness of the other layers is set up to $\lambda_0/4$, a reflection factor in an area with a high dark adaptive specific visibility is dropped and the glare shielding effect is improved. Since reflection factors in blue and red wavelength areas in which brightness sensitivity of human's eyes is low are increased, the visibility can be increased. (From: *Patent Abstracts of Japan*, Section: P, Section No. 787, Vol. 12, No. 436, Pg. 47, November 17, 1988)

JAPIO

© 2005 Japan Patent Information Organization. All rights reserved.

Dialog® File Number 347 Accession Number 2548905

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-165805

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)7月9日

G 02 B 5/28
5/087529-2H
A-8708-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全15頁)

⑮ 発明の名称 多層膜表面反射鏡

⑯ 特 願 昭61-309112

⑰ 出 願 昭61(1986)12月27日

⑱ 発 明 者 中 島 右 智 東京都新宿区中落合2丁目7番5号 ホーヤ株式会社内

⑲ 出 願 人 ホーヤ株式会社 東京都新宿区中落合2丁目7番5号

⑳ 代 理 人 弁理士 中村 静男

明 細 書

1. 発明の名称

多層膜表面反射鏡

2. 特許請求の範囲

(1) ガラス又はプラスチックの透明基板の表面に誘電体多層膜を設け、さらに同一基板の裏面に光吸収膜を設けてなる多層膜表面反射鏡において、前記の誘電体多層膜は交互に異なる屈折率を有する誘電体膜を3～6層順次積層して構成されており、かつ誘電体多層膜を構成する3～6層の誘電体膜の少くとも1層は $\lambda_0/2$ (λ_0 は設計の中心となる光の波長である)の光学膜厚を有し、残りの層が $\lambda_0/4$ の光学膜厚を有することを特徴とする多層膜表面反射鏡。

(2) 誘電体多層膜を構成する誘電体膜が3層からなる、特許請求の範囲第1項に記載の多層膜表面反射鏡。

(3) 誘電体多層膜を構成する誘電体膜のうち、屈折率1.9～2.4の高屈折率物質からなる光学膜厚 $\lambda_0/4$ の高屈折率膜をH層、屈折率

1.9～2.4の高屈折率物質からなる光学膜厚 $\lambda_0/2$ の高屈折率膜を2H層、屈折率1.3～1.8の低屈折率物質からなる光学膜厚 $\lambda_0/4$ の低屈折率膜をL層、屈折率1.3～1.8の低屈折率物質からなる光学膜厚 $\lambda_0/2$ の低屈折率膜を2L層とすると、透明基板の表面に透明基板から2H層→L層→H層の順又はH層→L層→2H層の順で誘電体多層膜が形成されている、特許請求の範囲第2項に記載の多層膜表面反射鏡。

(4) 誘電体多層膜を構成する誘電体膜が4層からなる、特許請求の範囲第1項に記載の多層膜表面反射鏡。

(5) 透明基板の表面に透明基板からL層→2H層→L層→H層の順又は2L層→2H層→L層→H層の順又はL層→H層→L層→2H層の順で誘電体多層膜が形成されている、特許請求の範囲第4項に記載の多層膜表面反射鏡。

(6) 誘電体多層膜を構成する誘電体膜が5層からなる、特許請求の範囲第1項に記載の多層膜表面反射鏡。

(7) 透明基板の表面に透明基板から2H層→L層→H層→L層の順又はH層→2L層→H層→L層→H層の順又はH層→L層→H層→L層→2H層の順で誘電体多層膜が形成されている、特許請求の範囲第6項に記載の多層膜表面反射鏡。

(8) 2H層が1種の高屈折率物質からなる光学膜厚 $\lambda_0/4$ の高屈折率膜(H₁層)と他種の高屈折率物質からなる光学膜厚 $\lambda_0/4$ の高屈折率膜(H₂層)との組み合わせ層である、特許請求の範囲第3項、第5項及び第7項のいずれか一項に記載の多層膜表面反射鏡。

(9) 2L層が1種の低屈折率物質からなる光学膜厚 $\lambda_0/4$ の低屈折率膜(L₁層)と他種の低屈折率物質からなる光学膜厚 $\lambda_0/4$ の低屈折率膜(L₂層)との組み合わせ層である、特許請求の範囲第5項又は第7項に記載の多層膜表面反射鏡。

3. 発明の詳細な説明

[発明の技術分野]

本発明は反射鏡に係り、特に防眩性、高視認性、装飾性等に優れた多層膜表面反射鏡に関する。本

膜からなるものが挙げられる。また後者の表面反射鏡として、西独で製造されている、それぞれの膜厚が $\lambda/4$ のTiO₂-SiO₂-TiO₂の3層膜からなるものが挙げられる。

[従来技術の問題点]

上述の従来の反射鏡の分光反射特性を第4図に示す。同図において、前記アルミ鏡の分光反射特性は曲線(a)によって示される。曲線(a)によればアルミ鏡の反射率は80~90%と高く、かつ反射特性が波長に依存せず、フラットな特性であるため、自動車用ミラー等に使用した場合において、夜間に追従者の前照灯(ヘッドランプ)に照射された時に、反射光を強く反射し、前方視野の明るさに順応していた運転者の目に眩惑を与え運転者を極度に疲労させる欠点がある。

また前記のクロム鏡の分光反射特性は第4図の曲線(b)により示される。曲線(b)によれば、クロム鏡の反射率は38~50%と低いため、高反射率を有するアルミ鏡に比べ防眩効果は確かにあるが、分光特性がフラットであるために防眩効

果は期待される程大きくなく、かつ逆に視認性が劣るという欠点がある。

[従来技術]

従来の自動車用バックミラー等の反射鏡はガラス基板の裏面にアルミニウム膜またはクロム膜等を形成し、その上面に保護膜を施したアルミ鏡、クロム鏡が一般的である。

また最近では、ガラス基板の片面に誘電体多層膜を形成し、その上面に黒色光吸収膜を塗装した多層膜裏面反射鏡やガラス基板の表面に誘電体多層膜を形成し、裏面に黒色光吸収膜を塗装した多層膜表面反射鏡も開発されてきており、前者の裏面反射鏡として、特開昭57-144504号公報に記載された、誘電体多層膜が $\lambda/4$ または $3/4\lambda$ またはこれらの組み合わせによるTiO₂膜及びSiO₂膜の交互5層膜からなるものや特開昭60-98405号公報に記載された、誘電体多層膜が $n/4\lambda$ (但しnは奇数である)の膜厚を有するTiO₂膜及びSiO₂膜の交互4層

果は期待される程大きくなく、かつ逆に視認性が劣るという欠点がある。

また特開昭57-144504号公報及び特開昭60-98405号公報の誘電体多層膜裏面反射鏡の分光反射特性を第4図の曲線(c)及び曲線(d)にそれぞれ示すが、同図(e)に示す市販多層膜表面反射鏡の分光反射特性と類似しており、従って後述する市販多層膜表面反射鏡の場合と全く同様の理由で視認性、防眩性が良くない。加えて裏面鏡であることから、ガラス表面からの反射があり、像が2重となり解像度が損なわれるという欠点がある。

本発明は多層膜表面反射鏡の改良に関するものであるので、以下に従来の多層膜表面反射鏡の問題点を特に詳細に論述する。

多層膜表面反射鏡の一例として、ガラス基板の表面にそれぞれ膜厚 $\lambda/4$ のTiO₂-SiO₂-TiO₂の3層膜を形成させるとともにガラス基板の裏面に光吸収膜を塗装してなる3層膜表面反射鏡が製造販売されており、その分光反射特性

は第4図の曲線(e)により示される。この反射鏡は反射率が48%とJIS-D-5705「自動車用ミラー装置」に規定されたクロム鏡の反射率38%以上を満足しているが、第4図の曲線(e)より明らかなように反射率が430nmから550nmにかけて高く、逆に550nmから700nmにかけては著しく減少し、ミラーの反射色が青色を帯びている。このためミラーを通して見る背景の色バランスが大幅にくずれ、特に赤色が見えにくくなり、視認性が悪いという欠点がある。

また第5図に示す人間の目の比視感度 $V'(\lambda)$ および自動車の前照灯(ヘッドライト)の分光エネルギー特性 $P(\lambda)$ およびそれらの積 $P(\lambda) \times V'(\lambda)$ のカーブから明らかなように、夜間の追従者のヘッドライトが目を感じる光の波長は主に480~550nmである。これら多層膜表面反射鏡の第4図の曲線(e)の分光反射特性の反射率の高い領域がちょうどこれら領域と一致するため夜間の追従者の前照灯に対する防眩効果は期待される程には良くない。

明るさの感度の低い青及び赤の波長である430nm~480nm(青)及び580~750nm(赤)における反射率が上昇して視認性が向上することを見出し本発明を完成した。

従って本発明は、ガラス又はプラスチックの透明基板の表面に誘電体多層膜を設け、さらに同一基板の裏面に光吸収膜を設けてなる多層膜表面反射鏡において、前記の誘電体多層膜は交互に異なる屈折率を有する誘電体膜を3~6層順次積層して構成されており、かつ誘電体多層膜を構成する3~6層の誘電体膜の少くとも1層は $\lambda_0/2$ (λ_0 は設計の中心となる光の波長である)の光学膜厚を有し、残りの層が $\lambda_0/4$ の光学膜厚をすることを特徴とする。

以下本発明を更に詳細説明する。

上述の如く、本発明の多層膜表面反射鏡において、誘電体多層膜は交互に異なる屈折率を有する誘電体膜を3~6層順次積層することにより構成されているものであるが、その特に好ましい態様として、屈折率1.9~2.4の高屈折率物質膜

[解決すべき問題点]

本発明の目的は、従来の反射鏡、特に多層膜表面反射鏡の上述の如き問題点を解消し、防眩性、視認性、装飾性等に優れた多層膜表面反射鏡を提供することにある。

[問題点を解決するための手段]

本発明者はガラス又はプラスチックの透明基板の表面に誘電体多層膜を設け、さらに同一基板の裏面に光吸収膜を設けてなる多層膜表面反射鏡の誘電体多層膜の構成について種々検討した結果、該誘電体多層膜を、交互に異なる屈折率を有する誘電体膜を3~6層順次積層して構成し、かつ誘電体多層膜を構成する3~6層の誘電体膜の少くとも1層を $\lambda_0/2$ (λ_0 は設計の中心となる光の波長であり、入射角 0° に対して500nm~580nmの間に設定するのが望ましい)の光学膜厚とし、残りの層を $\lambda_0/4$ の光学膜厚とすると、暗順応比視感度の感度の高い領域480nm~550nmの反射率が低下して防眩効果が向上し、かつ青、緑、赤の色の3原色のうち人間の目にとって

と屈折率1.3~1.8の低屈折率物質膜とを、これらの合計が3~5層となるように交互積層して得られたものが挙げられる。各高屈折率物質膜は1種又はそれ以上の高屈折率物質を用いて形成され、また各低屈折率物質膜も1種又はそれ以上の低屈折率物質を用いて形成される。高屈折率物質としては、 TiO_2 、 Ta_2O_5 、 ZrO_2 、 CeO_2 、 HfO_2 、 La_2O_3 等の酸化物や ZnS 等の硫化物及びそれらの混合物が適宜用いられ、また低屈折率物質としては MgF_2 、 SiO_2 、 CeF_3 、 Al_2O_3 等及びそれらの混合物等が適宜用いられる。

次に誘電体多層膜を構成する誘電体膜の膜厚について述べると、合計層数3~6層の少くとも1層を $\lambda_0/2$ の光学膜厚とし、残りの層を $\lambda_0/4$ とすることが本発明において必須であるが、その理由は、高屈折率物質膜と低屈折率物質膜とをそれぞれ $\lambda_0/4$ の光学膜厚で交互積層すると、この条件では膜界面での反射光が干渉して増幅する結果として設計の中心波長 λ_0 で最大反射率を

示す分光反射特性となるが、各膜厚が $\lambda_0/4$ の交互多層膜に膜厚が $\lambda_0/2$ の膜を設けることにより、 λ_0 付近で比較的反射率が低く、その両側すなわち λ_0 よりも短波長側及び λ_0 よりも長波長側において λ_0 付近よりも反射率が高い特性が得られるからである。

本発明の多層膜表面反射鏡の実際の製造においては誘電体多層膜の各膜のコントロールすべき値は、光学膜厚 $\lambda_0/4$ の場合 $\lambda_0/4 \times 0.8 \sim \lambda_0/4 \times 1.2$ であり、光学膜厚 $\lambda_0/2$ の場合 $\lambda_0/2 \times 0.8 \sim \lambda_0/2 \times 1.2$ である。また各膜の形成方法としては、蒸着法、スパッタ法、イオンプレーティング法等の物理的コーティング方法あるいはCVD法、有機溶液からの薄膜形成法等のコーティング方法が挙げられる。

本発明の多層膜表面反射鏡において透明基板の表面に設けられている誘電体多層膜の特に好ましい膜構成を以下に例示する。

(I) 誘電体多層膜が3層からなる場合

(i) 透明基板 \rightarrow 2H層 \rightarrow L層 \rightarrow H層

をそれぞれ意味する。また2H層を、1種の高屈折率物質からなる光学膜厚 $\lambda_0/4$ の高屈折率膜(H₁層)と他種の高屈折率物質からなる光学膜厚 $\lambda_0/4$ の高屈折率膜(H₂層)との組み合わせ層とすることもでき、さらに2L層を、1種の低屈折率物質からなる光学膜厚 $\lambda_0/4$ の低屈折率膜(L₁層)と他種の低屈折率物質からなる光学膜厚 $\lambda_0/4$ の低屈折率膜(L₂層)との組み合わせ層とすることもできる。

なお本発明の多層膜表面反射鏡において誘電体多層膜が設けられる透明基板としてはガラス又はプラスチックが用いられるが、特にガラスを用いるのが好ましい。また透明基板の裏面に設けられる光吸収膜としては黒色吸収膜が好ましく用いられる。

[実施例]

以下実施例を挙げて本発明の好ましい具体例を説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

実施例1

(ii) 透明基板 \rightarrow H層 \rightarrow L層 \rightarrow 2H層

(iii) 誘電体多層膜が4層からなる場合

(i) 透明基板 \rightarrow L層 \rightarrow 2H層 \rightarrow L層 \rightarrow H層

(ii) 透明基板 \rightarrow 2L層 \rightarrow 2H層 \rightarrow L層 \rightarrow H層

(iii) 透明基板 \rightarrow L層 \rightarrow H層 \rightarrow L層 \rightarrow 2H層

(iv) 誘電体多層膜が5層からなる場合

(i) 透明基板 \rightarrow 2H層 \rightarrow L層 \rightarrow H層 \rightarrow L層 \rightarrow H層

(ii) 透明基板 \rightarrow H層 \rightarrow 2L層 \rightarrow H層 \rightarrow L層 \rightarrow H層

(iii) 透明基板 \rightarrow H層 \rightarrow L層 \rightarrow H層 \rightarrow L層 \rightarrow 2H層

なお、上の(I)、(iii)、(iv)において、H層は屈折率1.9~2.4の高屈折率物質からなる光学膜厚 $\lambda_0/4$ の高屈折率膜を、2H層は屈折率1.9~2.4の高屈折率物質からなる光学膜厚 $\lambda_0/2$ の高屈折率膜を、L層は屈折率1.3~1.8の低屈折率物質からなる光学膜厚 $\lambda_0/4$ の低屈折率膜を、2L層は屈折率1.3~1.8の低屈折率物質からなる光学膜厚 $\lambda_0/2$ の低屈折率膜

第1図(A)は、本発明の、誘電体多層膜が3層からなる表面反射鏡の好ましい実施例の要部拡大断面図であり、図中、1はガラス基板、2はTiO₂からなる光学膜厚 $\lambda_0/2$ (270nm)の高屈折率膜層(2H層)、3はMgF₂からなる光学膜厚 $\lambda_0/4$ (140nm)の低屈折率膜層(L層)、4はTiO₂からなる光学膜厚 $\lambda_0/4$ (140nm)の高屈折率膜層(H層)、9は黒色光吸収膜である。すなわち、この実施例の多層膜表面反射鏡はガラス基板の表面に2H層 \rightarrow L層 \rightarrow H層の順で誘電体多層膜が形成され、同一ガラス基板の裏面に黒色吸収膜が塗布されている。この多層膜表面反射鏡の分光反射特性を第6図に示す。第6図から明らかなように、この実施例の多層膜表面反射鏡は、従来の多層膜表面反射鏡に比べて、暗順応比視感度とヘッドライトの分光エネルギーの積の高い領域480nm~550nmの反射率が低下しているので防眩効果にすぐれ、かつ人間の目にとって明るさの感度の低い青及び赤の波長である430nm~480nm(青)及び580~

700nm(赤)における反射率が上昇しているの
で視認性にすぐれている。

実施例2

第1図(B)に示すように、ガラス基板11の
裏面に光吸収膜19を、表面にH層12

(TiO_2 、 $\lambda_0/4 = 135\text{nm}$)、L層13
(MgF_2 、 $\lambda_0/4 = 135\text{nm}$)、 H_1 ・ H_2
層14($\text{H}_1 = \text{TiO}_2$ 、 $\lambda_0/4 = 135\text{nm}$ 、
 $\text{H}_2 = \text{La}_2\text{O}_3$ 、 $\lambda_0/4 = 135\text{nm}$ …この
 H_1 ・ H_2 層は2H層($\lambda_0/2$)に相当する)
を順次設けて誘電体多層膜が3層(H層→L層→
 H_1 ・ H_2 層)からなる表面反射鏡を作製し、そ
の分光反射特性を測定したところ、第7図に示す
ように、本実施例の表面反射鏡のすぐれた防眩効
果と視認性が確認された。

実施例3

第2図(A)に示すように、ガラス基板21の
裏面に光吸収膜29を、表面にL層22

(SiO_2 、 $\lambda_0/4 = 135\text{nm}$)、2H層23
(TiO_2 、 $\lambda_0/2 = 270\text{nm}$)、L層24

裏面に光吸収膜49を、表面にL層42

(MgF_2 、 $\lambda_0/4 = 135\text{nm}$)、H層43
(TiO_2 、 $\lambda_0/4 = 135\text{nm}$)、L層44
(MgF_2 、 $\lambda_0/4 = 135\text{nm}$)、 H_1 ・ H_2
層45($\text{H}_1 = \text{TiO}_2$ 、 $\lambda_0/4 = 135\text{nm}$;
 $\text{H}_2 = \text{La}_2\text{O}_3$ 、 $\lambda_0/4 = 135\text{nm}$ …この
 H_1 ・ H_2 層は2H層($\lambda_0/2$)に相当する)
を順次設けて、誘電体多層膜が4層(L層→H層
→L層→ H_1 ・ H_2 層)からなる表面反射鏡を作
製し、その分光反射特性を測定したところ、第
10図に示すように、本実施例の表面反射鏡のす
ぐれた防眩効果と視認性が確認された。

実施例6

第3図(A)に示すように、ガラス基板51の
裏面に光吸収膜59を、表面に H_1 ・ H_2 層52
($\text{H}_1 = \text{TiO}_2$ 、 $\lambda_0/4 = 135\text{nm}$; $\text{H}_2 =$
 La_2O_3 、 $\lambda_0/4 = 135\text{nm}$ …この H_1 ・
 H_2 層は2H層($\lambda_0/2$)に相当する)、L層
53(SiO_2 、 $\lambda_0/4 = 135\text{nm}$)、H層
54(TiO_2 、 $\lambda_0/4 = 135\text{nm}$)、L層

(MgF_2 、 $\lambda_0/4 = 135\text{nm}$)、H層25
(TiO_2 、 $\lambda_0/4 = 135\text{nm}$)を順次設けて
誘電体多層膜が4層(L層→2H層→L層→H層)
からなる表面反射鏡を作製し、その分光反射特性
を測定したところ、第8図に示すように、本実施
例のすぐれた防眩効果と視認性が確認された。

実施例4

第2図(B)に示すように、ガラス基板31の
裏面に光吸収膜39を、表面に2L層32

(SiO_2 、 $\lambda_0/\frac{4}{2} = 270\text{nm}$)、2H層33
(TiO_2 、 $\lambda_0/2 = 270\text{nm}$)、L層34
(MgF_2 、 $\lambda_0/4 = 135\text{nm}$)、H層35
(TiO_2 、 $\lambda_0/4 = 135\text{nm}$)を順次設けて、
誘電体多層膜が4層(2L層→2H層→L層→H
層)からなる表面反射鏡を作製し、その分光反射
特性を測定したところ、第9図に示すように、本
実施例の表面反射鏡のすぐれた防眩効果と視認性
が確認された。

実施例5

第2図(C)に示すように、ガラス基板41の

55(SiO_2 、 $\lambda_0/4 = 135\text{nm}$)、H層
56(TiO_2 、 $\lambda_0/4 = 135\text{nm}$)を順次設
けて、誘電体多層膜が5層(H_1 ・ H_2 層→L層
→H層→L層→H層)からなる表面反射鏡を作製
し、その分光反射特性を測定したところ、第11
図に示すように、本実施例の表面反射鏡のすぐれ
た防眩効果と視認性が確認された。

実施例7

第3図(A)に示すように、ガラス基板51の
裏面に光吸収膜59を、表面に H_1 ・ H_2 層52
($\text{H}_1 = \text{TiO}_2$ 、 $\lambda_0/4 = 135\text{nm}$; $\text{H}_2 =$
 La_2O_3 、 $\lambda_0/4 = 135\text{nm}$ …この H_1 ・
 H_2 層は2H層($\lambda_0/2$)に相当する)、L層
53(SiO_2 、 $\lambda_0/4 = 135\text{nm}$)、H層
54(ZrO_2 、 $\lambda_0/4 = 135\text{nm}$)、L層
55(SiO_2 、 $\lambda_0/4 = 135\text{nm}$)、H層
56(TiO_2 、 $\lambda_0/4 = 135\text{nm}$)を順次設
けて、誘電体多層膜が5層(H_1 ・ H_2 層→L層
→H層→L層→H層)からなる表面反射鏡を作製
し、その分光反射特性を測定したところ、第12

図に示すように、本実施例の表面反射鏡のすぐれた防眩効果と視認性が確認された。

実施例 8

第3図(B)に示すように、ガラス基板61の裏面に光吸収膜69を、表面にH層62 (TiO_2 、 $\lambda_0/4 = 135\text{nm}$)、L層63 ($\text{L}_1 = \text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\lambda_0/4 = 135\text{nm}$; $\text{L}_2 = \text{SiO}_2$ 、 $\lambda_0/4 = 135\text{nm}$ …この L_1 、 L_2 層は2L層($\lambda_0/2$)に相当する)、H層64 (TiO_2 、 $\lambda_0/4 = 135\text{nm}$)、L層65 (SiO_2 、 $\lambda_0/4 = 135\text{nm}$)、H層66 (TiO_2 、 $\lambda_0/4 = 135\text{nm}$)を順次設けて、誘電体多層膜が5層(H層→ L_1 、 L_2 層→H層→L層→H層)からなる表面反射鏡を作製し、その分光反射特性を測定したところ、第13図に示すように、本実施例の表面反射鏡のすぐれた防眩効果と視認性が確認された。

実施例 9

第3図(C)に示すように、ガラス基板71の裏面に光吸収膜79を、表面にH層72

誘電体多層膜が5層(H層→L層→H層→L層→2H層)からなる表面反射鏡を作製し、その分光反射特性を測定したところ、第15図に示すように、本実施例のすぐれた防眩効果と視認性が確認された。

〔発明の効果〕

本発明の多層膜表面反射鏡は次のような技術的效果を有する。

(i) 防眩性に優れている。

夜間、追従者の前照灯の光が運転者の目に入る時、反射鏡を介しての光の量は第5図のカーブ(2)に示した前照灯の光の強度 $P(\lambda)$ と第5図のカーブ(1)に示した人間の目の感度(暗順応比視感度) $V'(\lambda)$ との積 $P(\lambda) \times V'(\lambda)$ (第5図カーブ(3))に更に反射鏡の分光反射率をかけ合せたものになる。この第5図から明らかなように反射鏡の反射率は $P(\lambda) \times V'(\lambda)$ の値の大きな波長領域で小さいことが防眩効果を得る重要な要素となる。本発明の反射鏡は第6図～第15図から明らかなように $P(\lambda)$

(TiO_2 、 $\lambda_0/4 = 135\text{nm}$)、L層73 (SiO_2 、 $\lambda_0/4 = 135\text{nm}$)、H層74 (TiO_2 、 $\lambda_0/4 = 135\text{nm}$)、L層75 (SiO_2 、 $\lambda_0/4 = 135\text{nm}$)、 H_1 、 H_2 層76 ($\text{H}_1 = \text{TiO}_2$ 、 $\lambda_0/4 = 135\text{nm}$; $\text{H}_2 = \text{ZrO}_2$ 、 $\lambda_0/4 = 135\text{nm}$ …この H_1 、 H_2 層は2H層($\lambda_0/2$)に相当する)を順次設けて、誘電体多層膜が5層(H層→L層→H層→L層→ H_1 、 H_2 層)からなる表面反射鏡を作製し、その分光反射特性を測定したところ、第14図に示すように、本実施例の表面反射鏡のすぐれた防眩効果と視認性が確認された。

実施例 10

第3図(D)に示すように、ガラス基板81の裏面に光吸収膜89を、表面にH層82 (TiO_2 、 $\lambda_0/4 = 135\text{nm}$)、L層83 (SiO_2 、 $\lambda_0/4 = 135\text{nm}$)、H層84 (TiO_2 、 $\lambda_0/4 = 135\text{nm}$)、L層85 (SiO_2 、 $\lambda_0/4 = 135\text{nm}$)、2H層86 (TiO_2 、 $\lambda_0/2 = 270\text{nm}$)を順次設けて

$\times V'(\lambda)$ の値の大きな480nmから550nmで反射率が低いので防眩効果に優れている。

(ii) 視認性に優れている。

上記の如く防眩効果を向上させるためには反射率を下ければ良いが、これでは視認性が低下する。視認性は反射率が高くなる程良くなるが、本発明の反射鏡は第6図～第15図に示すように防眩に必要な波長領域では反射率が低く、その他の波長領域で反射率が高くなっているため、優れた視認性が確保される。

これに加えて、色の分別性に優れているという特性を有するので視認性は更に良くなる。色の三原色である青、緑、赤の波長はそれぞれ400～480nm、490～580nm、590～700nmに対応する。目にとっての明るさの感度は第5図からわかるように青、赤の領域で低い。本発明の反射鏡は明るさの感度の良い緑の領域の反射率を青、赤の領域よりも下げてあり、結果として青、赤の目の感度の低い色を増感することから色の分別性(コントラスト)が向上し、視認性が更に良

くなるという利点もある。

回 装飾性、ファッション性に優れている。

本発明の反射鏡は防眩性及び視認性を追及した結果、その反射色がマゼンタ色を帯びている。このマゼンタ色は高級感を与え、他の反射鏡との差別化が可能となる。

四 有害光のカットが可能となる。

本発明の反射鏡の波長300nm～750nmにおける分光反射特性図は第6図～第15図に示されているが、波長300nm～1300nmにおける分光反射特性図の一例を第16図に示す。この第16図から明らかなように本発明の反射鏡は紫外線及び赤外線等の不要かつ有害な光の反射を抑えカットするという利点がある。

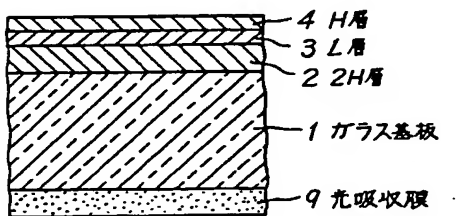
4. 図面の簡単な説明

第1図、第2図及び第2図は本発明の多層膜表面反射鏡の要部拡大断面図、第4図は、従来の反射鏡の分光反射特性図、第5図は自動車前照灯の分光エネルギー特性と人間の目の暗順応比視感度およびそれらの積である人間の目に感じる自動車

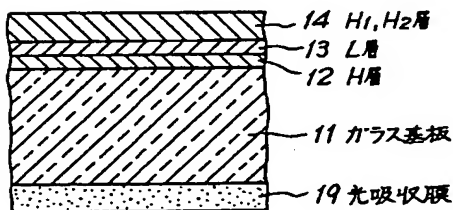
前照灯の分光エネルギー特性図、第6図～第16図は本発明の反射鏡の分光反射特性図である。

1, 11, 21, 31, 41, 51, 61, 71, 81…ガラス基板、
2, 3, 4, 12, 13, 14, 22, 23, 24, 25, 32, 33, 34, 35, 42, 43, 44, 45, 52, 53, 54, 55, 56, 62, 63, 64, 65, 66, 72, 73, 74, 75, 76, 82, 83, 84, 85, 86…誘電体膜
9, 19, 29, 39, 49, 59, 69, 79, 89…光吸収膜

出願人 ホーヤ株式会社
代理人 弁理士 中村 静 男

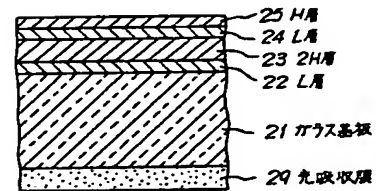


(A)

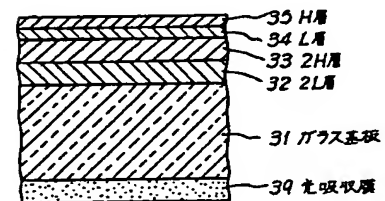


(B)

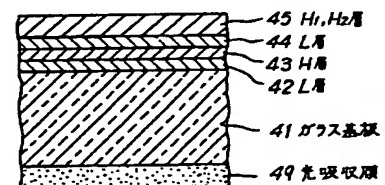
第 1 図



(A)

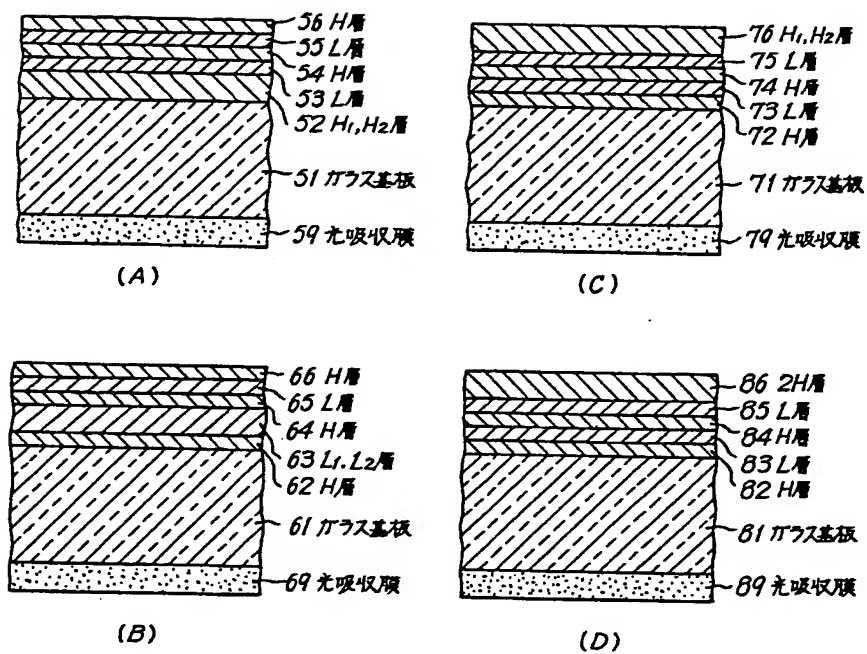


(B)

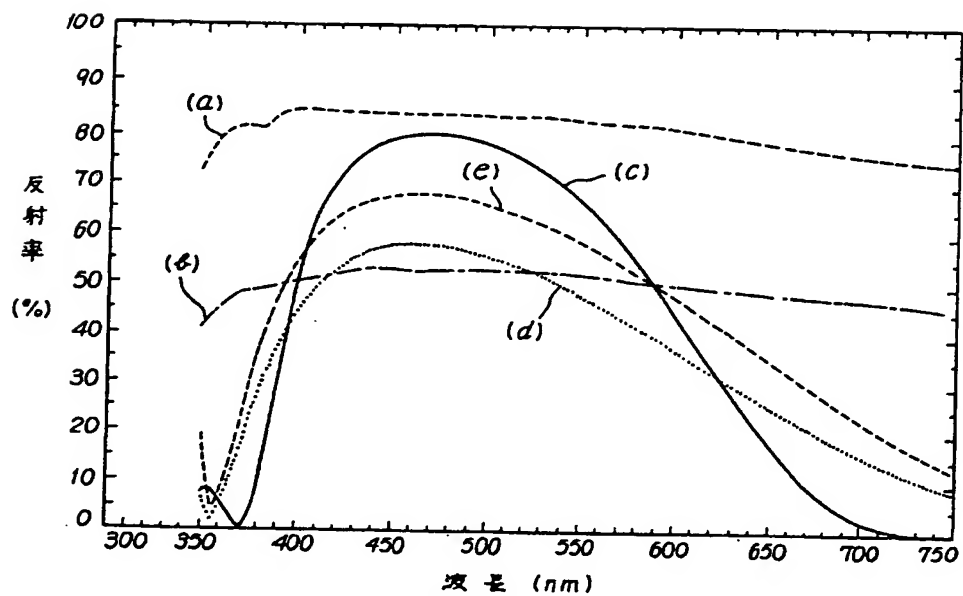


(C)

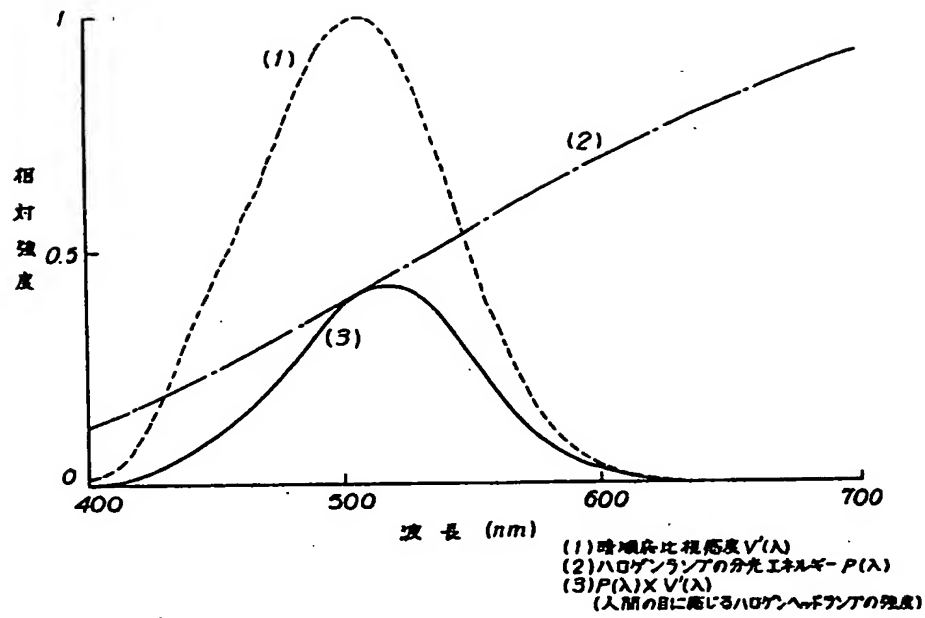
第 2 図



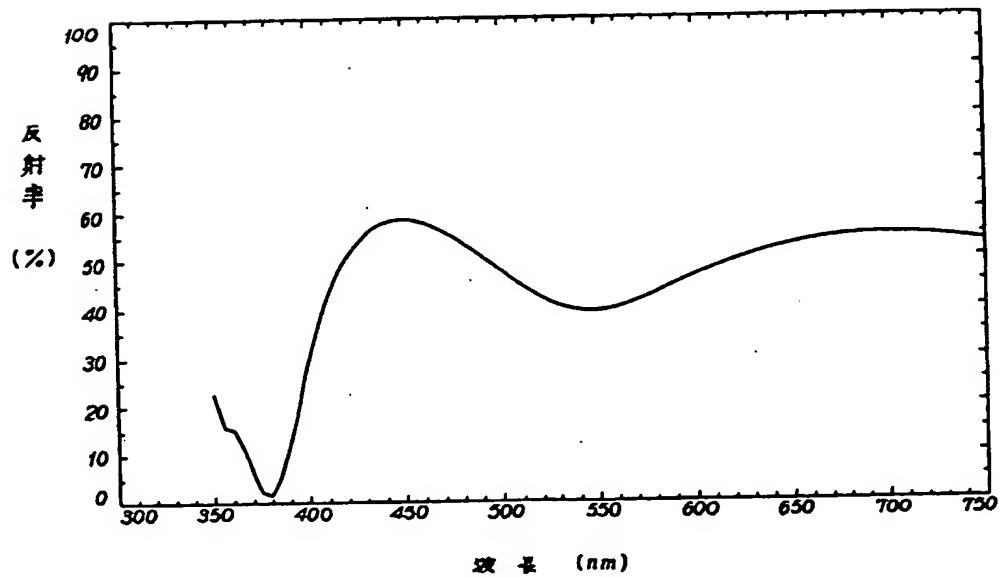
第 3 図



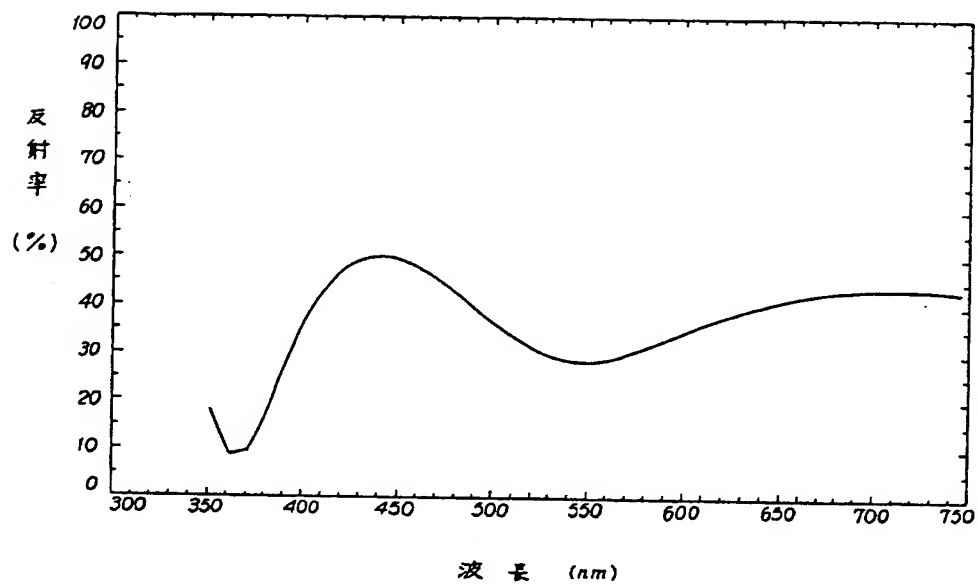
第 4 図



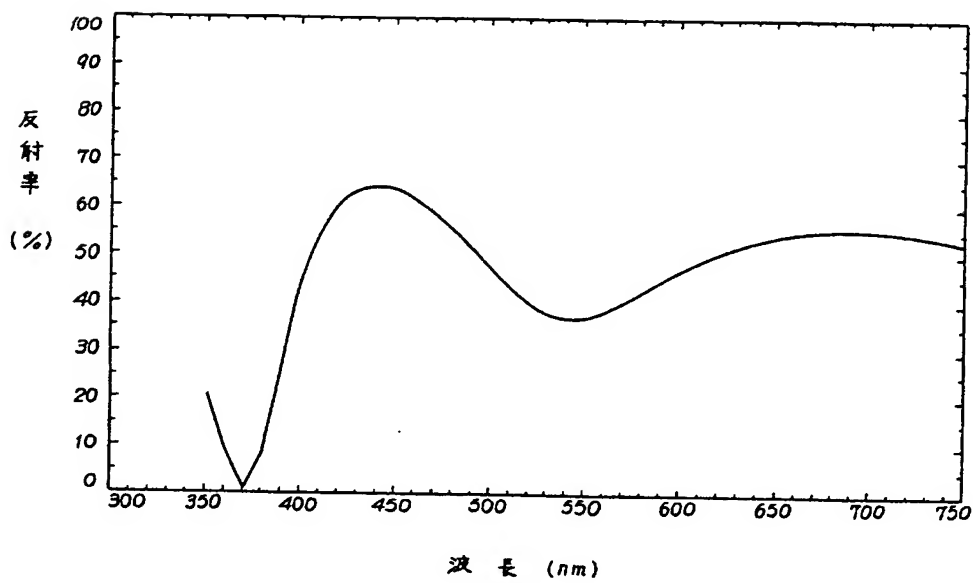
第 5 図



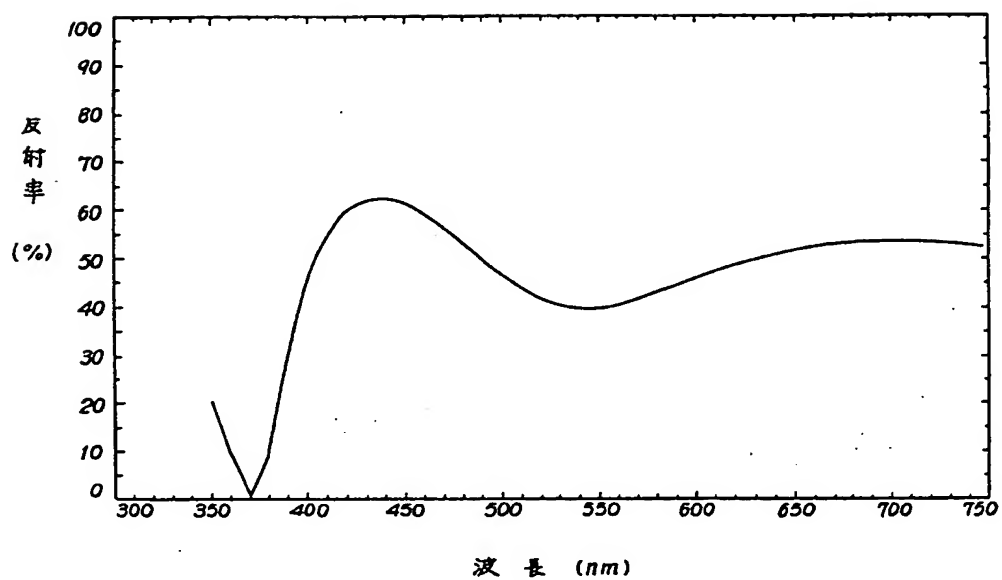
第 6 図



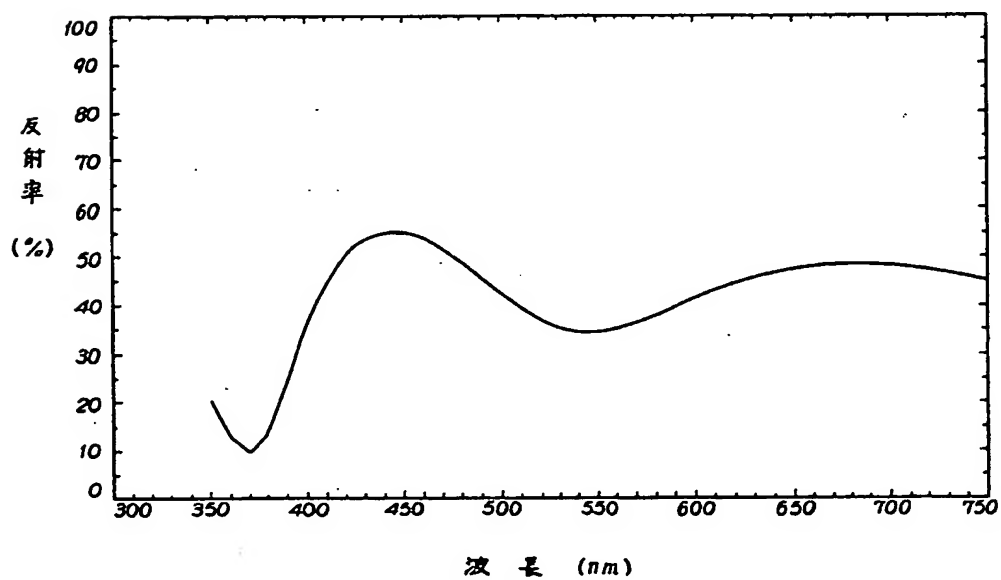
第 7 図



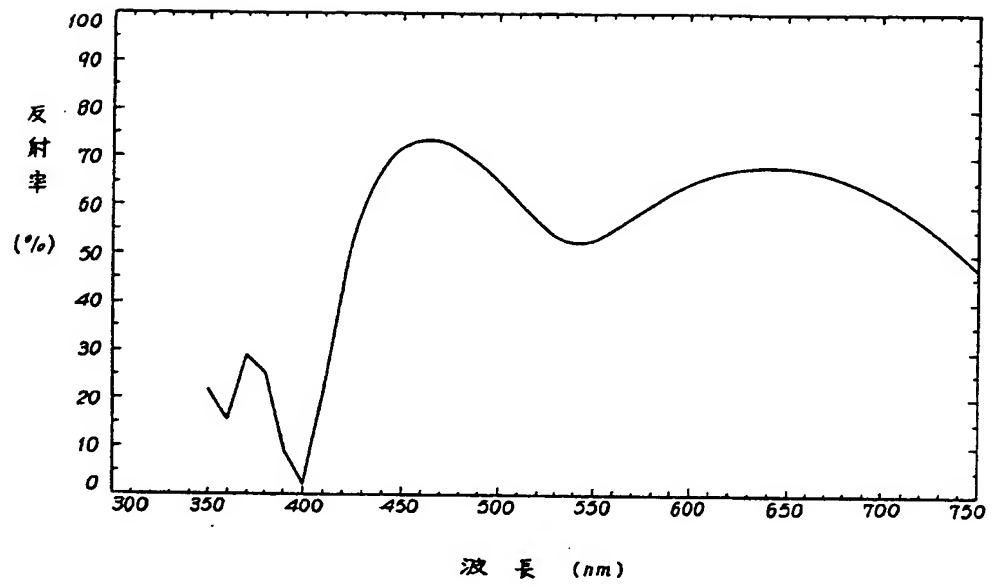
第 8 図



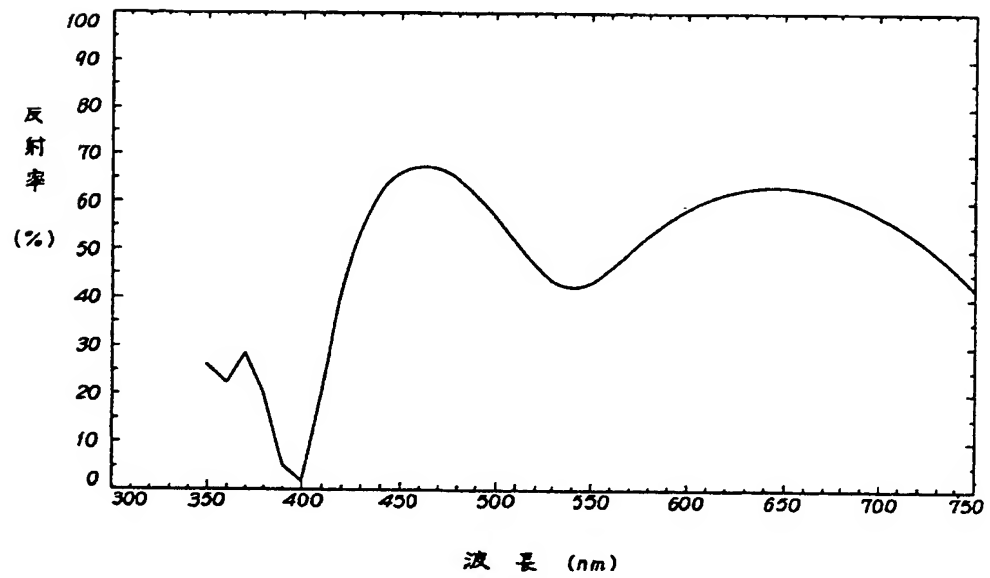
第 9 図



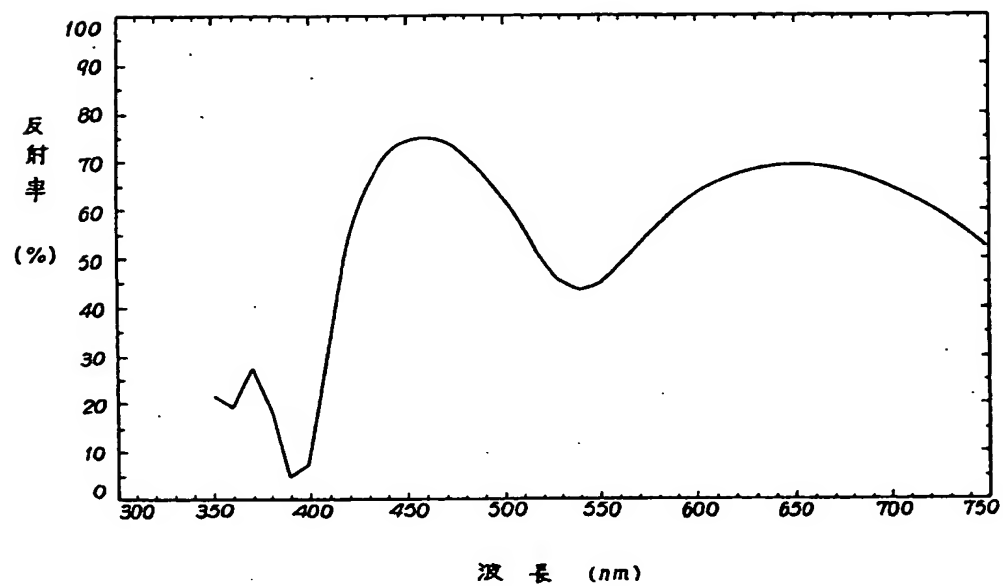
第 10 図



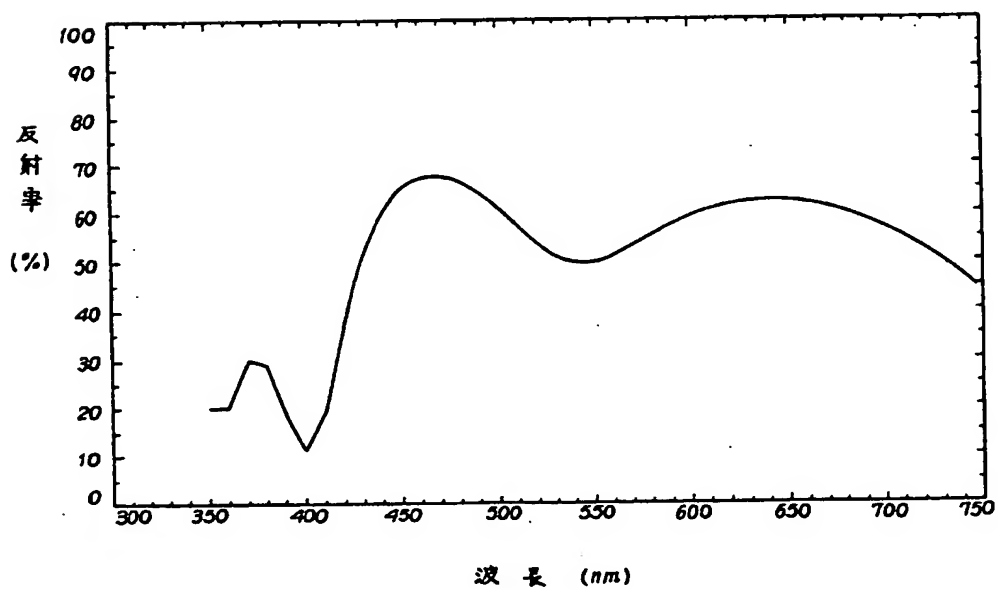
第 11 図



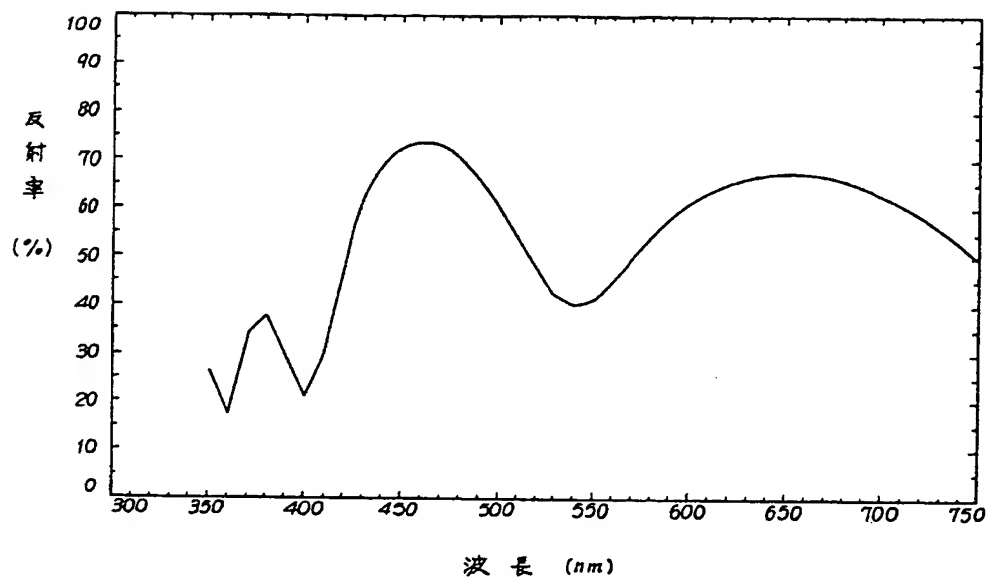
第 12 図



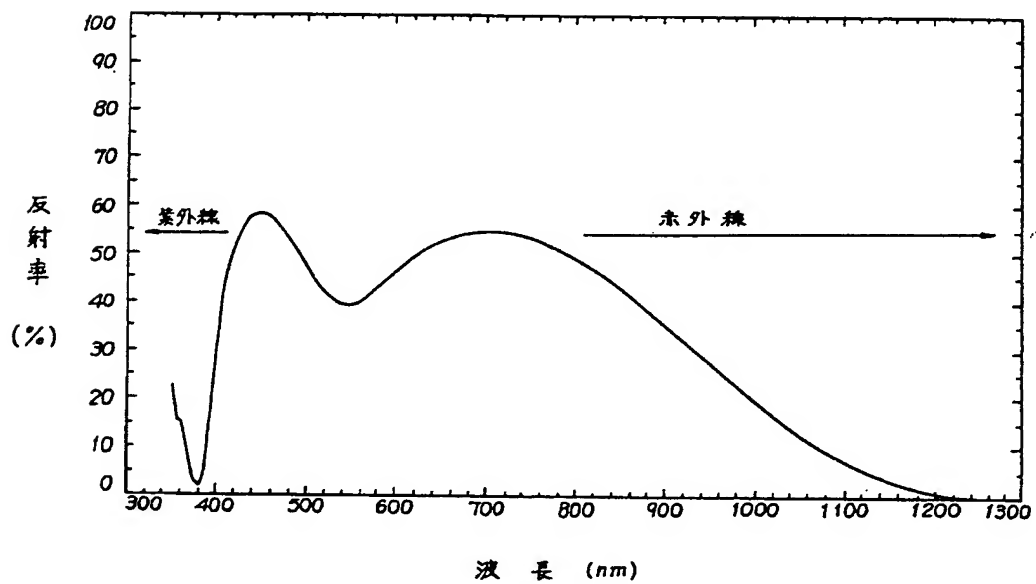
第 13 図



第 14 図



第 15 図



第 16 図

手続補正書 (方式)

昭和 62 年 4 月 22 日

特許庁長官 黒田 明雄 殿

1. 事件の表示

昭和 61 年特許願第 309112 号

2. 発明の名称

多層膜表面反射鏡

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

名称 ホーヤ株式会社

4. 代理人

住所 〒104 東京都中央区新川 2 丁目 10 番 6 号

カヤマビル 802 号

(電話 03-552-7448)

氏名 弁理士 (8085) 中村 静男

5. 補正命令の日付 (発送日)

昭和 62 年 3 月 31 日

6. 補正の対象

明細書の図面の簡単な説明の欄

7. 補正の内容

(1) 明細書第 23 頁第 16 行の「第 2 図及び第 2 図」
を「第 2 図及び第 3 図」に訂正する。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)